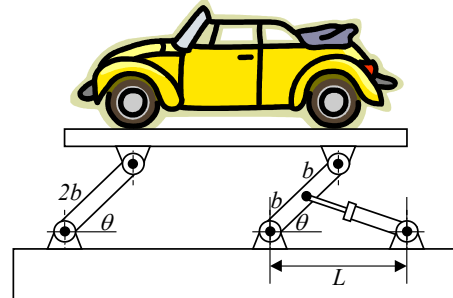


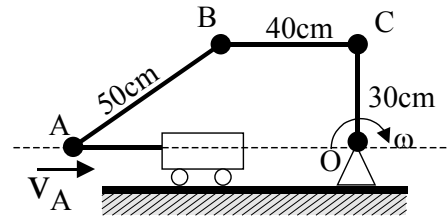
Séance n° 03 : Cinématique du solide

1. Déterminer une relation exprimant la vitesse verticale v de la voiture en fonction de θ . Le piston sort du cylindre à la vitesse u .

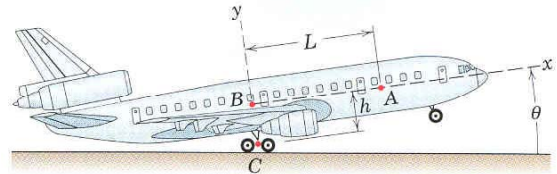
$$\text{REP } v = \frac{2u\sqrt{b^2 + L^2 - 2bL \cos \theta}}{L \tan \theta}$$



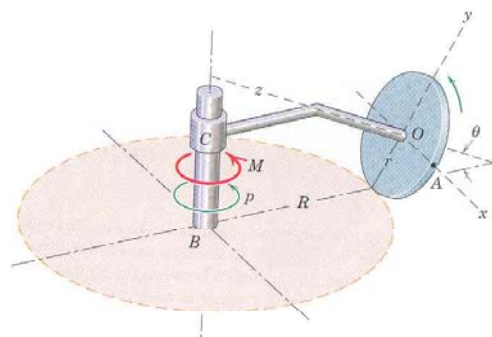
2. A l'instant où le système représenté est dans la position indiquée (OC verticale, BC horizontale), $\omega = 2 \text{ rad/s}$ et $v_A = 1.2 \text{ m/s}$.
1.) Calculer à cet instant la vitesse angulaire de BC.
2.) Déterminer la position des centres instantanés de rotation de BC et de AB et vérifier graphiquement



3. A la fin de la piste de décollage, l'avion effectue une légère rotation avant de décoller. La vitesse et l'accélération de l'avion exprimées au niveau du point C sont v_c et a_c .
L'angle θ entre le sol et l'avion évolue avec la vitesse $\omega = d\theta/dt$ et l'accélération $\varepsilon = d\omega/dt$. Une personne A marche vers l'avant de l'avion avec la vitesse et l'accélération suivante : v_{rel} et a_{rel} .
Déterminer la vitesse et l'accélération de la personne A vue par un observateur au sol.



4. La roue circulaire de rayon r tourne librement autour du bras coudé CO en rotation autour de l'axe vertical à la vitesse angulaire constante de $p \text{ rad/s}$. Le disque roulant sans glisser sur le plan horizontal à une distance R de l'axe de rotation.
1) Déterminer entièrement le mouvement instantané du disque (l'axe instantané de rotation, la vitesse angulaire ω et l'accélération angulaire ε de la roue).
2) Déterminer la vitesse et l'accélération instantanée du point du disque opposé au point de contact.
PS : L'axe x est toujours horizontal.



5. **Projet de MATLAB pour les binômes de 21 à 35 à rendre pour le 28/03/2003**

Etude d'un bombardier

Un avion se meut à la vitesse du son (340 m/s) à une altitude de 2000 m. Il lâche une bombe équipée d'un parachute. Ce dernier s'ouvre après 10 secondes de chute libre de la bombe.

La résistance de l'air est de norme proportionnelle au carré de la vitesse de la bombe et de même direction mais de sens contraire au mouvement.

Question 1 :

On demande de tester différents type de parachute qui se caractérisent par des valeurs de k comprises entre $1/500 \text{ m}^{-1}$ et $1/50 \text{ m}^{-1}$.

- quelle est le point d'impact ?
- quel est délai d'impact après le lancement ?
- quelle est la vitesse à l'impact ?

Question 2 :

On demande de commenter et d'interpréter ces résultats.

Question 3 :

On place ensuite des ailettes aux bombes de telle sorte qu'avant même l'ouverture du parachute, la bombe subit déjà un frottement caractérisé par k . On demande de tester différents types d'ailettes : pour chaque valeur de k du parachute ci-dessus, la valeur de k correspondante pour l'ailette en vaut le dixième.

De la comparaison avec la question 2, que pouvez-vous en déduire ?

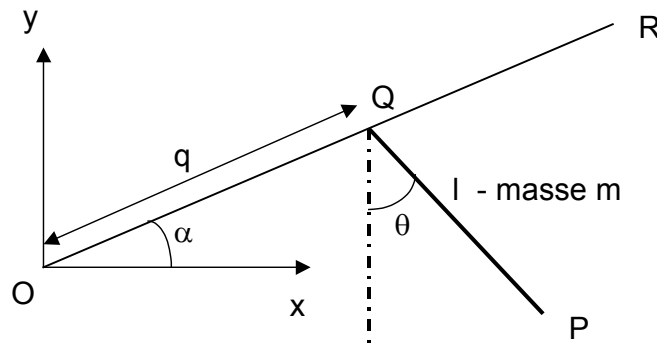
6. **Projet de MATLAB pour les binômes de 36 à 50 à rendre pour le 28/03/2003**

Etude d'un pendule glissant

Le point de suspension Q d'un pendule pesant simple QP de longueur l et de masse m subit un mouvement uniformément accéléré rectiligne d'accélération a de direction OR . La distance de O à Q est appelée q . La droite OR fait un angle $-\pi/2 < \alpha < \pi/2$.

On demande :

- 1.) de déterminer analytiquement l'équation du mouvement.
- 2.) de montrer, avec Matlab, que le caractère de des points d'équilibre peut changer, pour certaines valeurs de α , selon que g/a est supérieur ou inférieur à 1 (utiliser le plan des phases).
- 3.) de commenter et d'interpréter ces résultats.



!!! REMARQUES :

Projet de MATLAB pour les binômes de 91 à 100 à rendre pour le 28/03/2003 : Projet de saut à ski de la séance 1.

Projet de MATLAB pour les binômes de 100 à 110 à rendre pour le 28/03/2003 : Projet de tir de canon de la séance 2